

101538701

JC17 Rec'd PCT/PTO 10 JUN 2005

Abstract of DE3841874

The invention relates to a method and an arrangement for operating a coaldust ventilator mill for the coaldust firing of a steam boiler. In this case, a low-dust and/or a fine-dust-rich conveying-gas mixture is separated and drawn off from the edge region of the centrally flowing dust-rich coaldust/conveying-gas mixture in the outflow cross-section of the mill and/or in a transition part arranged after the outflow cross-section and/or in the off-flow cross-section of the transition part.

BEST AVAILABLE COPY



⑯ Aktenzeichen: P 38 41 874.6
⑰ Anmeldetag: 13. 12. 88
⑱ Offenlegungstag: 10. 8. 89

Erfindereigentum

DE 3841874 A1

⑲ Unionspriorität: ⑳ ㉑ ㉒ ㉓

28.01.88 DD WP B 02 C/312507

㉑ Anmelder:

Orgreb-Institut für Kraftwerke, DDR 7544 Vetschau,
DD

㉒ Erfinder:

Bude, Friedrich, Dr.-Ing., DDR 7513 Cottbus, DD;
Koritz, Dieter, Dr.-Ing., DDR 7551 Goyatz, DD; Ströer,
Kurt, Dipl.-Ing., DDR 7543 Lübbenau, DD; Retschke,
Wilfried, Dipl.-Ing., DDR 7500 Cottbus, DD;
Weidlich, Hans-Günter, Dr.-Ing., DDR 7513 Cottbus,
DD; Röder, Günter, Dipl.-Ing., DDR 7543 Lübbenau,
DD

㉔ Verfahren und Anordnung zum Betreiben einer Kohlenstaub-Ventilatormühle

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zum Betreiben einer Kohlenstaub-Ventilatormühle für die Kohlenstaubfeuerung eines Dampfkessels.

Dabei wird aus dem Randbereich des mittig strömenden staubreichen Kohlenstaub-Fördergas-Gemisches im Ausströmquerschnitt der Mühle und/oder in einem nach Ausströmquerschnitt angeordneten Übergangsteil und/oder im Abströmquerschnitt des Übergangsteils ein staubarmes und/oder ein feinstaubreiches Fördergas-Gemisch getrennt und abgezogen.

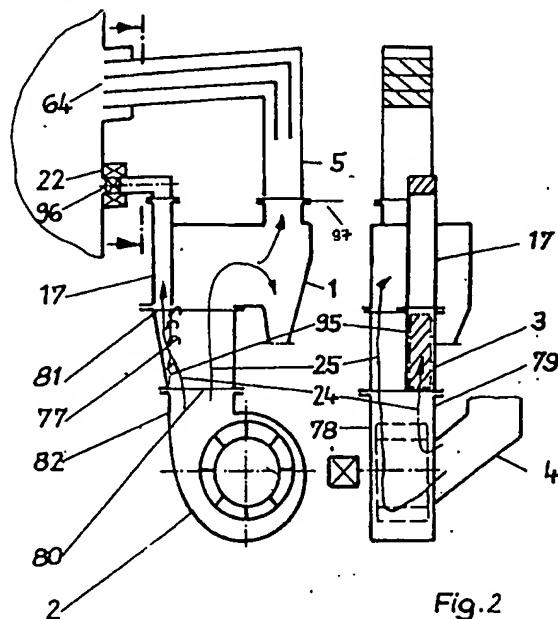


Fig. 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zum Betreiben einer Kohlenstaub-Ventilatormühle für die Kohlenstaubfeuerung eines Dampfkessels.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Mit zunehmendem Wasser- und Ballastanteil in der Rohbraunkohle treten schwerwiegende Folgen bei der Zündung und Verbrennung in der Kohlenstaubfeuerung eines Dampfkessels auf.

Es ist daher eine Vielzahl von Lösungen bekannt geworden, das nach der Kohlenstaubmühle entstehende Brüdengas-Feinstaub-Gemisch kleiner Belastung und/oder das Brüdengas-Feinstaub-Gemisch großer Belastung vom Kohlenstaub-Fördergas-Gemisch innerhalb des Sichters oder danach zu trennen. Das abgetrennte Gemisch wird besonderen Verwendungen zugeführt, [z. b. Brüdenbrenner (DD-PS 57 276), Brüdengasableitung zur Kondensation (DE-PS 2 43 972), Brüdengaseinleitung in die Brennkammer oder Nachschaltalzflächen (DD-PS 2 43 329, DD-PS ... - WP F 23 K/2 93 184, DD-PS - WP F 23 K/2 99 394), Zündstaubgewinnung für Kohlenstaub-Zündbrenner, Gewinnung zündaktiven Kohlenstaubes für Zusatzbrenner (DD-PS 2 09 343, 2 29 043), Brüdengas-Sicherungsgehrung (DE-AS 1 22 108, 12 08 158)].

Die Nachteile dieser Trenntechnologien innerhalb des Sichters bestehen darin, daß der Sichter entsprechend dem gesamten Nachföhlgasstrom auszulegen ist, ein hoher Verschleiß der Sichtereinbauten eintritt, besonders Trenneinbauten im Sichter erforderlich sind, durch diese Einbauten ein weiterer Druckverlust eintritt, für die Abförderung der abgetrennten Gasmengen ein Antrieb notwendig ist, durch die zusätzlichen Einbauten ist der Sichtprozeß gestört und eine eindeutige Trennung des mit Feinstaub beladenen Brüdengases vom Grobkorn, insbesondere Ballastanteile, nicht möglich ist. Aufgrund der Brüdengas-Fördergas-Kohlenstaub-Mischung innerhalb des Sichters sind daher erhebliche Aufwendungen für eine Brüdengas-Trennung erforderlich.

Aus diesen Gründen wurde bereits versucht, eine Trennung der Brüdengase innerhalb der Mühle durchzuführen (DD-PS 2 45 369, DD-PS 63 957, 57 276). Durch die Ableitung eines großen Anteils an Heißgas wird die Staubaufrocknung innerhalb der Mühle wesentlich reduziert. Außerdem erhöht sich mit zunehmender Spaltbreite durch Eckpanzerverschleiß der Feinstaubaustrag; darüber hinaus wird auch Grobstaub ausgetragen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist, mit geringen Aufwendungen den Mahl-, Sicht- oder Feuerungsprozeß zu verbessern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Fördergas und/oder Staub unmittelbar nach Schlagrad unter Ausnutzung der Strömungsgeschwindigkeit für eine effektive Feuerführung zu finden und für einen optimalen Betrieb der Kohlenstaub-Ventilatormühle zu nutzen.

Dies wird dadurch erreicht, daß erfindungsgemäß aus dem Randbereich des mittig strömenden staubreichen Kohlenstaub-Fördergas-Gemisches im Ausströmquer-

schnitt der Mühle und/oder zu einem nach Ausströmquerschnitt angeordneten Übergangsteil und/oder im Abstromquerschnitt des Übergangsteils ein staubarmes und/oder ein feinstaubreiches Fördergas-Gemisch getrennt und abgezogen wird.

Zur Realisierung sind in den Ausströmquerschnitt der Mühle und/oder in einem nach Ausströmquerschnitt angeordneten Übergangsteil und/oder in den Abstromquerschnitt des Übergangsteils staubreiche und staubarme Fördergaskanäle und/oder Kalt- und/oder Warmgaskanäle eingebunden.

Ausführungsbeispiel

An Ausführungsbeispiel wird die Erfindung näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen

Fig. 1 die Darstellung des Kohlenstaub-Fördergasprofils im Ausströmquerschnitt der Kohlenstaub-Ventilatormühle,

Fig. 2 die Einbindung einer Zündbrenner-Förderleitung in das Übergangsteil,

Fig. 3 die Einbindung von Förderleitungen in das nach Anströmquerschnitt der Mühle angeordnete Übergangsteil,

Fig. 4 die Einbindung von Kohlenstaub-Hauptbrenner- und Brüdenbrenner-Förderleitungen in den Ausströmquerschnitt der Mühle,

Fig. 5 die Einbindung von Förderleitungen in das Übergangsteil,

Fig. 6 die Einbindung des Kaltgaskanals in das Übergangsteil,

Fig. 7 die Einbindung des Warmgaskanals in das Übergangsteile und des Heißgaskanals in das Mühlengehäuse mit Kohlenstaub-Gewinnungsanlage,

Fig. 8 die Abtrennung von sichtunwürdigem Kalt- und Warmgas im Übergangsteil nach Mühle,

Fig. 9 die Einbindung des Warmgaskanals in das Übergangsteil,

Fig. 10 die Einbindung des Kalt- und Warmgaskanals in das Übergangsteil zur Ausbildung als Mehrkammer-sichter,

Fig. 11 die Seitenansicht nach Fig. 10.

Die Kohlenstaub-Ventilatormühle 2 weist die Schlagradnabe 83, die Einfallschräge 84, das Schlagrad 87, das Mühlengehäuse 88, die motorseitige Seitenwand 78, die mühlentürseitige Seitenwand 79, die Spiralaußewand 82, den Ausströmquerschnitt 80 sowie das am Ausströmquerschnitt 80 angeordnete Übergangsteil 3, das als Diffusor ausgebildet ist, auf (Fig. 1).

Zwischen den Seitenflächen des Schlagrades 87 und den Seitenwänden des Mühlengehäuses 88 sowie zwischen dem Außendurchmesser des Schlagrades 87 und der Spiralinnenwand 86 bzw. der Spiralaußewand 82 ist jeweils der Abstand 90 vorgesehen. Das Übergangsteil 3 weist den Abströmquerschnitt 81 auf.

Die Wirkungsweise ist folgende:

Bei Betrieb der Mühle 2 wird Rauchgas 27 durch das Schlagrad 87 axial angesaugt und über den Ausströmquerschnitt 80 in das Übergangsteil 3 gefördert. Gleichzeitig gelangt mit dem Rauchgas 27 Kohle 49 in das Schlagrad 87, wird dort im Mühlengehäuse 88 und Schlagrad 87 vermahlen und als Kohlenstaub-Fördergas-Gemisch 25 über den Ausströmquerschnitt 80 abgeführt. Fördergassstaubprofil sowie Staubverteilung am

Ausströmquerschnitt 80 wird über folgende Maßnahmen gesteuert:

1. Über die Anordnung der Einfallschräge 84 der

Mühlentür und der damit verbundenen Beeinflus-
sung der Abwurflinie 85 der Kohle 49 in den Be-
reich des Schlaggrades 87;

2. Über die Ausbildung der Schlaggradnabe 83 durch
die Steuerung der Mühlensteuerung 89 innerhalb
des Schlaggrades 87;

3. Über den Durchmesser, die Anzahl der Schlag-
platten und die Höhe der Schlagplatten des Schla-
grades 87;

4. Über den Abstand 90 zwischen den Seitenflächen
des Schlaggrades 87 und den Seitenwänden 78; 79
des Mühlengehäuses 88 bzw. zwischen dem Außen-
durchmesser des Schlaggrades 87 und der Spiralin-
nenwand 86 bzw. die Spiralaßenwand 82.

Durch die Bemessung, Ausbildung und Anordnung
dieser Elemente wird die Staubverteilung sowie die
Gasströmung 89 beeinflußt und ein Profil an Kohlen-
staub-Fördergas-Gemisch 25 am Ausströmquerschnitt
80 erzeugt. Besonders der Abstand 90 beeinflußt dabei
die Randströmung des Kohlenstaub-Fördergas-Gemi-
sches 25. Für einen vorgegebenen Abstand 90 ist das
Profil des Kohlenstaub-Fördergas-Gemisches 25 einge-
zeichnet:

Die Beladung "b" (Staubmenge/Gasmenge) konzen-
triert sich im Bereich der Spiralaßenwand 82 und der
motorseitigen Seitenwand 78. Die Beladung "b" besitzt
ihr Minimum im Bereich des Ausströmquerschnitts 80
an der Spiralinnenseite 86 und im Bereich der mühlen-
türseitigen Seitenwand 79. Die Gasgeschwindigkeit "V"
des Kohlenstaub-Fördergas-Gemisches 25 besitzt ihr
Maximum im Bereich des Ausströmquerschnitts 80 an
der Spiralinnenseite 86 sowie an der mühlentürseitigen
Seitenwand 79. Gleiches trifft für die Temperaturvertei-
lung "T" des Fördergases zu.

Die beschriebene Verteilung wird durch die Anord-
nung des als Diffusor ausgestalteten Übergangsteils 3
verstärkt beeinflußt. Besitzt das Übergangsteil 3 als Dif-
fusor eine entsprechende Schräge und entsprechende
Diffusorlänge "L", dann entsteht im Randbereich eine
Entmischung, die dazu führt, daß aufgrund der Bildung
von Turbulenzströmungen 77 Feinstaub in den Wand-
bereich der Diffusorschraße diffundiert, während die
groben Stäube die Strömung des Kohlenstaub-Förde-
rgas-Gemisches 25 nicht verlassen. Damit ergibt sich am
Austrittsquerschnitt 81 bzw. Abströmquerschnitt im Be-
reich des Austritts des Übergangsteils 3 eine relative
Konzentration von Feinstaub im Diffusorwandbe-
reich über den Querschnitt 81, wie z. B. für den Staub
 $D_{0,063}$ (Durchgang durch das Sieb mit dem Maschen-
wert 0,063 mm) dargestellt ist.

Das Hauptbrenner-Zündstaubbrenner-System weist
die Mühle 2 mit dem Übergangsteil 3 und dem Sichter 1
auf (Fig. 2). An den Sichter 1 schließen sich der Kohlen-
staubkanal 5 mit Schieber 97 und die Hauptbrenner 64
an. Das Übergangsteil 3 weist die diffusorförmige Er-
weiterung auf, die über den Abströmquerschnitt 81 in
den Zündstaubkanal 17 und den Zündbrenner 22 mün-
det.

Die Wirkungsweise ist folgende:

Beim Betrieb der Mühle 2 und Beschickung mit Kohle
49 über den Rauchgasrücksaugkanal 4 wird im Bereich
des Ausströmquerschnitts 80 ein Fördergasstaubprofil
gebildet, welches im Bereich der Spiralaßenwand 82
mit Staub angereichert ist. Das Kohlenstaub-Fördergas-
Gemisch 25 wird dabei vorwiegend in den Sichter 1
einströmen. Durch die diffusorartige Erweiterung des
Übergangsteils 3 bildet sich im Bereich des hohen

schmalen Querschnitts 95 eine Turbulenzströmung 77
mit Feinststaubdiffusion in dem Diffusorbereich. Damit
wird Feinststaub in den darüber liegenden Diffusor gebildet
Abströmquerschnitt 81 gesckt. Die hohe Kohlstaub-
konzentration im Bereich der Spiralaßenwand 82 wird
genutzt, um über die Turbulenzströmung 77 und die
Diffusorausbildung über die Strömung des Gases 24 re-
lativ viel Feinststaub in den Abströmquerschnitt 81 ab-
zuziehen und über den Zündstaubkanal 17 zum Zünd-
brenner 22 zu lenken. Die relative Nutzung der Aus-
trittsgeschwindigkeiten aus dem Ausströmquerschnitt
80 der Mühle 2 wird hiermit genutzt, um auch im Be-
reich des Zündbrenners 22 noch höhere Druckverluste
durch Anordnung von Drallkörpern 96 zu überwinden.

15 Diese Drallkörper 96 oder unverdrallte Versperrungen
bringen einen hohen Druckverlust, führen aber zu einer
relativ guten Turbulenz im Bereich des Zündbrenners
22 und damit zu einer zündstabilen Kohlstaubflamme.
Der größte Teil des Kohlstaub-Fördergas-Gemisches
25 gelangt über den Sichter 1 und den Kohlstaubka-
nal 5 zum Hauptbrenner 64. Die Staubkonzentration
über die Strömung des Gases 24 wird noch dadurch
erhöht, daß ein hoher schmaler Absaugquerschnitt 95
realisiert ist, welcher aber durch seine Anordnung in
Nähe der mühlentürseitigen Seitenwand 79 von Grob-
staub freigehalten ist. Der Grobstaub konzentriert sich
hauptsächlich an der motorseitigen Seitenwand 78. Der
getrennte Stützbrennerbetrieb des Stütz- und/oder
Zündbrenners 22 (Fig. 2) wird wie folgt vorgenommen:

Über Schließen des Schiebers 97 wird bei minimaler
Kohleaufgabe im Kreislauf Sicher-Mühle-Sichter stark
übermahlenes Kohlstaub-Fördergas-Gemisch 25
über den Kanal 17 zum Zünd- und/oder Stützbrenner 22
bei außer Betrieb befindlichem Hauptbrenner 64 gefah-
ren.

35 Selbstverständlich kann auch ein solcher Stützbetrieb
über Kanäle, welche den Sichter 1 als Bypässe umgehen,
bei abgesperrtem Sichteraustritt direkt auf die Haupt-
brenner erfolgen, wobei auch Teile des Hauptbrenners
zusätzlich abgesperrt sein können (Fig. 6).

Die Mühle 2 ist mit dem Rauchgasrücksaugkanal 4
verbunden (Fig. 3). Das Mühlengehäuse 88 nimmt das
Schlagrad 87 auf. Das Mühlengehäuse 88 mündet in
einen Ausströmquerschnitt 80, dieser wird gebildet
45 durch die Spiralinnenseite 86, die mühlentürseitige Sei-
tenwand 79, die Spiralaßenwand 82 und die motorseiti-
ge Seitenwand 78. Der Ausströmquerschnitt 80 mündet
in ein Übergangsstück 3, welches als Diffusor ausgebil-
det ist und eine Länge "L" besitzt.

55 Der Abströmquerschnitt 81 teilt sich auf in den Brü-
denabsaugequerschnitt 91; 1; 91 (schrägschraffiert) so-
wie den Sichtstaubquerschnitt 92 (Schraffur um 90° ge-
dreht gezeichnet). Der Sichtstaubquerschnitt 92 mündet in
den Grießrücklaufkanal 93, der in den Rauchgasrück-
saugkanal 4 eingebunden ist. Die Brüdenabsaugequer-
schnitt 91; 1; 91 münden in den Kohlstaubkanal 5; 5.1,
welche in den Hauptbrenner 64 eingebunden sind.

Die Wirkungsweise ist folgende:

60 Befindet sich die Mühle 2 in Betrieb, so wird Rauch-
gas 27 mit Kohle 49 über den Rauchgasrücksaugkanal 4
in die Mühle 2 gefördert und als Kohlstaub-Förde-
rgas-Gemisch 25 über den Ausströmquerschnitt 80 aus-
getragen. Die Abstände 90 zwischen Schlagrad 87 und
Mühlengehäuse 88 sowie die Anordnung der Schlaggrad-
nabe 83 und der Kohleeinfallschraße 84 sind so bemes-
sen, daß sich am Ausströmquerschnitt 80 ein staubbeladenes
und staubarmes Profil bildet. So wird sich im Be-
reich der Wände 78; 82 des Ausströmquerschnitts 80

eine staubreiche Grobstaubströmung ausbilden, während sich im Bereich der Wände 79; 86 ein staubarmes Gemisch mit hohen Austrittsgeschwindigkeiten bildet. Durch die Anordnung der Diffusorschägen des Übergangsteiles 3 mit einer vorgegebenen relativ großen Länge "L" wird erreicht, daß sich im Randbereich der Strömung des Kohlenstaub-Fördergas-Gemisches 25 eine Turbulenzströmung 77 ausbildet, welche zu einer starken diffusorseitigen relativen Anreicherung von Feinststaub, z. B. $D_{0,063}$, führt.

Aufgrund der relativ hohen Gasgeschwindigkeit im Bereich der mühlentürseitigen Seitenwand 79 wird dort ein staubarmes Gemisch anfallen und der Brüdenabsaugequerschnitt 91 nach Diffusor kann dort sehr groß gestaltet werden. Während an der motorseitigen Seitenwand 78 sich das staubreiche Grobstaubgemisch konzentriert, wird aus diesem Grunde der Brüdenabsaugequerschnitt 91.1 nur relativ schmal gestaltet. Das Profil führt dazu, daß der Sichterstaubquerschnitt 92 vorzugsweise als Trapezform im Bereich der Spiralaußenwand 82 breit und im Bereich der Spiralinnenwand 86 schmal gestaltet ist und damit eine genügende Selektierung von Grobstaub und Feinststaub bzw. viel Gas zum Bereich der Hauptbrenner und wenig Gas zum Bereich des Grießrücklaufkanals 93 erreicht wird.

Besonders für den Betrieb dieses Ventilatormühlenbrennersystems mit Zugabe von Kalkstein als Additiv wirkt sich diese Anordnung aus, da der in der Mühle gemahlene Kalkstein relativ schwere Teilchen beinhaltet, welche im Grobzustand im Zentrum des Sichtstaubquerschnitts 92 mit hoher Austragsgeschwindigkeit direkt in den Grießrücklaufkanal 93 geschleudert werden. Gleches trifft für den Strom des Kohlenstaub-Fördergas-Gemisches 25 mit Grobstaub zu.

Die Brüdenabsaugequerschnitt 91.1; 91 sind dabei so groß bemessen, daß bis zu z. B. 80% des Fördergases über die Kohlenstaubkanäle 5; 5.1 zum Hauptbrenner mit genügen ausgemahlenem Staub und genügend Staubanteil gefördert werden. Die groben Staub- und Kalkteilchen werden dagegen direkt in den Grießrücklaufkanal 93 geschleudert und mit wenig Gas über den Rauchgasrücksaugkanal 4 zurück zur Mühle 2 gefördert. Durch die starke Profilbildung über dem Ausströmquerschnitt 80 und die Bemessung des Diffusors über der Länge "L" wird erreicht, daß genügend feinemahlener Staub mit dem Fördergas auch ohne eine zusätzliche Sichtung am Hauptbrenner 64 über die Querschnitte 91.1; 91 angeboten wird, während über den Sichtstaubquerschnitt 92 nur noch ein gasarmes Grobstaubgemisch zum Grießrücklaufkanal 93 gelangt. Ist dieses Grießrücklaufgemisch noch mit zu viel Gas behaftet, kann über Anordnung geringer Sichtereinbauten im Grießrücklaufkanal 93 bzw. durch Zwischenschalten eines Zyklons (Fig. 3c) noch eine Abgasleitung 44 wahlweise in den Brüdenbrenner 63 oder direkt in den Hauptbrenner 64 eingebunden werden.

Die zusätzliche Abzweigung oder Ableitung weiterer Gasanteile mit Feinstaubanteil aus dem Grießrücklaufkanal 93 erfolgt über eine trichterförmige Gestaltung des Grießrücklaufeintritts nach Sichtstaubquerschnitt 92 (Fig. 2a), mittels Gasableitkanälen bzw. Jalousiespalten zwischen Grießrücklaufkanal 93 und den Kohlenstaubkanälen 5; 5.1 (Fig. 2b) oder durch entsprechende Kopplung dieser Maßnahmen.

Das neue System hat den Vorteil, daß über die starke Profilbildung am Ausströmquerschnitt 80 und die Verstärkung der Feinststaubanreicherung über den Diffusor des Übergangsteils 3 eine so starke Trennung von

Feinststaub mit Gas und Grobstaub mit wenig Gas erreicht wird, daß sichterlos stabiler Hauptbrennerbetrieb bei Steigerung der Leistung gefahren werden kann und daß insbesondere die starke Verschleißwirkung des Kalksteins bei Betrieb von Kohle 49 und Kalkstein sich auf die Bemessung des Sichters 1 und der Mühle 2 nicht nachteilig auswirkt.

Das Hauptbrenner-Brüdenbrenner-System weist die Mühle 2 mit Rauchgasrücksaugkanal 4 mit Querschnitt (schräg dargestellt) und dem Ausströmquerschnitt 80 der Mühle 2 (Fig. 4b) auf. Der Ausströmquerschnitt 80 ist aufgeteilt in den Brüdenabsaugequerschnitt 91, welcher z. B. als Dreieck im Bereich der mühlentürseitigen Seitenwand 79 und Spiralinneseite 86 angeordnet ist, und den Sichterstaubquerschnitt 92. Der Sichterstaubquerschnitt 92 mündet in das Übergangsteil 3, an welches sich der Sichter 1 anschließt. In der Sichter 1 ist der Kohlenstaubkanal 5 mit dem Schieber 97 und den Hauptbrennern 64 eingeordnet. Der Brüdenabsaugequerschnitt 91 ist an den Brüdenkanal 61 und den Brüdenbrenner 63 angeschlossen.

Der gesamte Ausströmquerschnitt 80 der Mühle 2 mündet in das Übergangsteil 3 (Fig. 4a). An der spiralinne seitigen diffusorförmigen Erweiterung des Übergangsteils 3 befindet sich im Bereich der Mühlentür ein flacher Brüdenabsaugequerschnitt 91, welcher auf der Mühlentürseite des Übergangsteils 3 in einen weiteren Brüdenabsaugequerschnitt 91 übergeht. An diese schlitzförmigen seitlichen Brüdenabsaugequerschnitte 91 ist der Brüdenkanal 61 mit rechtwinkligem Querschnitt (schräg dargestellt) eingebunden, welcher oberhalb des Sichters 1 in einen rechteckigen Querschnitt übergeht.

Die Wirkungsweise ist folgende:

Bei Betrieb der Mühle 2 (Fig. 4b) und Eintritt von Rauchgas 27 über den Rauchgasrücklaufkanal 4 in die Mühle 2 wird das Kohlenstaub-Fördergas-Gemisch 25 durch den Ausströmquerschnitt 80 gefördert, welches analog dem Staubprofil "b" (Fig. 1) im Bereich des Brüdenabsaugequerschnittes 91 relativ staubarm mit hohen Ausströmgeschwindigkeiten charakterisiert ist. Während im Sichtstaubquerschnitt 92 staubreiches Gemisch mit relativ niedrigen Austrittsgeschwindigkeiten entsprechend Profil "b" und der Geschwindigkeit "V" vorhanden ist (Fig. 1). Dieses Kohlenstaub-Fördergas-Gemisch 25 mit relativ viel Staub und relativ wenig Fördergas wird über das Übergangsteil 3 in den Sichter 1 gefördert, dort gesichtet und Grobstaub über den Grießrücklaufkanal 93 der Mühle 2 wieder zugeführt, während das gesichtete Kohlenstaub-Fördergas-Gemisch 25 über den Kohlenstaubkanal 5 dem Hauptbrenner 64 als staubreiches, zündstables Gemisch zugeführt wird. Das staubarme Gemisch als Brüdengemisch gelangt über den Brüdenabsaugequerschnitt 91 und den Brüdenkanal 61 zum Brüdenbrenner 63 und entlastet gasseitig erheblich den Sichter 1 und erhöht dabei die Zündstabilität des Hauptbrenners 64 durch Abzug einer erheblichen Menge von Fördergas. Die hohen Austrittsgeschwindigkeiten im Brüdenabsaugequerschnitt 91 werden genutzt, um den Brüdenkanal 61 relativ lang gestalten zu können, damit an einem Ort des Brüdenbrenner 63, welcher oberhalb der Hauptbrenner 64 angeordnet ist, die dort eingesetzten staubarmen Brüdengemische die Zündung des Hauptbrenners nicht stören.

Der zusätzliche Druckgewinn wird durch die hohen Austrittsgeschwindigkeiten im Querschnitt 91 genutzt (Fig. 4d), um das Brüdengemisch in einen Abscheider 35

zu leiten, den abgeschiedenen Feinstaub über eine Leitung 39 abzuleiten und z.B. einem Staubfinger des Hauptbrenners 64 zuzuteilen. Während das Abgas über den Brüdenbrenner 63 oder die Öffnung in die Brennkammer oder in die Nachschaltheizflächen des Dampfkessels geleitet wird.

Es ist aber auch möglich, den Brüdenkanal 61 in den Hauptbrenner 64 bzw. in den Kohlenstaubkanal 5 wieder einzuleiten (Fig. 4c) und dadurch ein Kohlenstaub-Fördergas-Gemisch 25 zu erzeugen. Hierbei entsteht der Vorteil, daß eine erhebliche Gasmenge über den Querschnitt 91 abgefördert und als Bypass den Sichter 1 umgangen hat. Damit kann der Sichter 1 fördergassstaubseitig entlastet werden und ein geringerer Druckaufbau im Sichter 1 erforderlich werden. Dies führt zu einer Erhöhung des Fördergasstaubdurchsatzes der Mühle 2, ohne daß die Temperatur nach Mühle 2 absinkt.

Durch seitliche Absaugung des Brüdengemisches aus dem Querschnitt 91 wird die weitere Trennung von Staub und Gas gefördert (Fig. 4a). Durch die Umlenkung des Gases kann hier zusätzlich eine Selektierung erreicht werden, so daß der Brüdenkanal 61 von weiteren Feinstaubteilen entlastet wird. Dies wird insbesondere auch dadurch erreicht, daß der Brüdenabsaugequerschnitt im Bereich der diffusorseitigen Schräge und im Bereich der mühlentürseitigen Diffusorwand als niedriger aber breiter Schlitz angeordnet ist, so daß eine sich beim Überströmen bildende Turbulenzströmung schnell wieder abreißt und die Staubteilchen der Umlenkströmung nicht folgen können.

Bei geschlossenem Schieber 97 wird das Fördergasvolumen und die Kohleaufgabe für die Mühle 2 stark gedrosselt und der überwiegende Teil des Mahlgutes der Mühle 2 über den Griebrücklaufkanal 93 mehrfach im Kreislauf gefahren und damit sehr fein gemahlen (Fig. 4f).

Über den Brüdenkanal 61 und Brüdenbrenner 63 wird dabei feingemahlenes hochkonzentriertes Kohlenstaub-Fördergas-Gemisch 25 mit ausgezeichnetem Zündverhalten am Brüdenbrenner 63 eingeblasen. Dieses kann mit Ölfernern oder anderen Zündeinrichtungen auch in der kalten Brennkammer gezündet werden und zum Anfahren der Dampfkessel genutzt werden oder als zündstabile Stützflamme für Teillast, Warmhaltebetrieb und Spitzenlast genutzt werden. Selbstverständlich ist der Abscheider 35 als Sichterbypäß schaltbar (Fig. 4e).

Bei dieser Lösung wird der Brüdenkanal 61 vollständig in den Abscheider 35 geleitet und dessen Abgase in die Kohlenstaubleitung 5 oder in den Brenner 64 abgeleitet. Damit wird der Abscheider durch den Druckgewinn der Brüdenleitung 61 gegenüber dem Druckverlust der Hauptströmung über Sichter 1 betrieben.

In diesem Falle können die im Abscheider 35 abgeschiedenen Feinstaubmengen wahlweise gebunkert zum Anfahren und Stützen oder direkt über Zündstaubleitungen zu einem Stütz- oder Zündbrenner geleitet und zündstabil verbrannt werden.

Es ist aber auch möglich, die Abgase des Abscheiders in die Saugseite der Mühle 2 oder in eine Nachschaltheizfläche, in die Brennkammer oder in den Rauchgas-kanal bis vor Saugzug einzuleiten.

Die Mühle 2 weist das Übergangsteil 3 und den nachfolgenden Sichter 1 auf (Fig. 5). Der Brüdenkanal 61 ist über den hohen schmalen Absaugequerschnitt 95 als Brüdenabsaugequerschnitt 91 eingeordnet. Der Kanal 21 ist über den Brüdenabsaugequerschnitt 91 mit dem niedrigen breiten Absaugequerschnitt 94 eingebunden.

Die Wirkungsweise ist folgende:

Wird die Mühle 2 mit einem Rauchgasstrom über den Rauchgasrücksaugkanal 40 mit Kohle 49 beschickt, bildet sich am Ausströmquerschnitt 80 der Mühle 2 die aus dem Kohlenstaub-Fördergas-Gemisch 25 gebildete Strömung aus.

Über den Brüdenkanal 61 soll staubarmes, aber gasreiches Gemisch abgesaugt werden. Dieses wird erreicht durch die Anordnung eines Brüdenabsaugequerschnitts 91 im Bereich der staubarmen Strömung an der Spirallinnenwand 86 und der mühlentürseitigen Seitenwand 79 durch Anordnung eines schmalen, relativ hohen Absaugequerschnittes 95. Damit wird im Bereich des staubarmen Gemisches ein relativ großer Absaugequerschnitt realisiert. Obwohl durch die sehr hohe Anordnung des Querschnitts über die Turbulenzströmung 77 mit Feinstaubdiffusion relativ viel Feinstaub in den Brüdenkanal 61 gelangt, wird dies durch die Anordnung des Absaugequerschnitts im Bereich der staubarmen Strömung nicht zur Geltung kommen.

Soll dagegen Brüdengas im Bereich der gasreichen Gemischströmung aus dem Gebiet der Spiralaußewand 82 bzw. der motorseitigen Seitenwand 78 abgesaugt werden, so muß dieser Brüdenabsaugequerschnitt 91 als niedriger breiter Absaugequerschnitt 94 gestaltet werden. Hier kann trotz gleichem Querschnitt 91 relativ staubarmes Gemisch abgesaugt werden, weil die Turbulenzströmung 77 sich erst über dem Strömungsweg ausbildet und aufgrund der geringen Höhe des Querschnitts diese Feinstaubdiffusion in den Querschnitt 94 nicht zum Tragen kommt. Aus diesem Grunde wird im Kanal 21 ein relativ staubarmes Gemisch der Strömung des Gases 24 folgen.

Der Absaugequerschnitt wird als hoher schmaler Querschnitt 95 bzw. niedriger breiter Querschnitt 94 im Bereich des Übergangsteils 3 zur Bemessung des Feinstaubanteiles bzw. des Gesamtstaubanteiles der über die Strömung des Gases 13; 24 abgesaugten Förderstaubgasgemische angeordnet.

Durch die Lösungen werden folgende Vorteile erreicht:

1. Die hohen Austrittsenergien und -geschwindigkeiten am Mühleneintritt in Verbindung mit wenig Staub werden genutzt, um staubarme Gasanteile von der Sichtung auszuschließen und den Sichter zu entlasten.
2. Das System benötigt einen geringeren Druckverlust und damit kann die Mühlenleistung erhöht werden.
3. Der Sichter kann kleiner gestaltet werden, der Verschleiß im Sichter sinkt, die Abscheideleistung des Sichters steigt.
4. Es kann sichterlos gefahren werden.
5. Ohne zusätzliche Trenneinheiten, wie z. B. Zykloone, ist die Einordnung eines Zündbrenners mit Staubaufreicherung möglich.
6. Verschleißintensive Abdichtmaßnahmen im Mühlengehäuse zwischen Schlagrad und Mühlengehäuse können entfallen. Aufwendige Anpaßarbeiten der Kohleeinfallschräge bzw. der Mühlennabe zur Vergleichsmäßigung des Staubprofils über dem Austragsquerschnitt können entfallen.
7. Die Mühle kann zusätzlich mit Kalkstein betrieben werden.
8. Brüdenbrennerkanäle und Zündstaubbrennerkanäle sowie die Umgehungskanäle des Sichters können an vorhandenen Systemen ohne größeren

Aufwand angeordnet werden.

Der Sichter 1 und die Kohlenstaubmühle 2 sind über das Übergangsteil 3 miteinander verbunden (Fig. 6).

In die Saugseite der Mühle 2 ist der Rauchgasrücksaugkanal 4 eingebunden. Der Sichter 1 weist den Kohlenstaubkanal 5 auf. In das Übergangsteil 3 sind über die Öffnungen 8; 9 die Kalt- bzw. Warmgaskanäle 6; 7 eingebunden, die durch die Seitenteile 6.1; 7.1 und die Wandungsteile 1.1; 1.2 des Sichters 1 gebildet sind. Die Kalt- bzw. Warmgaskanäle 6; 7 sind über die Öffnungen 10; 11 in den Kohlenstaubkanal 5 eingebunden.

Wahlweise ist über die Öffnung 9 der Brüdenkanal 61 mit Brüdenbrenner 63 zusätzlich oder an Stelle des Warmgaskanals 7 eingebunden. In den Kalt- bzw. Warmgaskanal 6; 7 sind die verstellbaren Klappen 26 angeordnet, deren Antrieb 30 mit dem von der Temperaturmeßstelle 29 beaufschlagten Regler 28 verbunden sind. Die Einbindung des Heißgaskanals 33 in das Übergangsteil 3 (Fig. 7) erfolgt über die in den Austrittsbereich 12 der Mühle 2 angeordneten Haube 16 und Öffnung 14. Die Einbindung des Kaltgaskanals 6 in das Übergangsteil 3 (Fig. 8) schließt sich an den im Austrittsbereich 12 der Mühle 2 angeordneten Abweiser 19 an.

Die Wirkungsweise ist folgende:

Unmittelbar aus dem Übergangsteil 3 nach Mühlaustritt 12 wird von der Menge des Gesamtgases 23 eine schwach mit Staub beladene Menge kalten bzw. warmen Gases 24.1; 24 über die Öffnungen 20; 8; 9 und Kalt- bzw. Heißgaskanäle 6; 7 abgeführt.

Vom Gesamtgas 23 wird das schwach mit Staub beladene Warmgas 13 über die Haube 16, Öffnung 14 und Heißgaskanal 33 abgeführt (Fig. 7; 8). Dieses Gas 13; 24; 24.1 besitzt nur einen sehr geringen Grobstaubanteil.

Aufgrund der Entnahmestelle ist diese Staub-Teilgasmenge nicht mehr sichterforderlich. Mit der Zuleitung dieser Gasmenge 13; 24; 24.1 in das Kohlenstaub-Fördergas-Gemisch 25 nach Sichter 1 oder gegebenenfalls in den Brüdenbrenner 63 wird der Sichter 1 um diese Gasmenge entlastet (Fig. 6).

Die Druckdifferenz über dem Sichter 1 bestimmt die abgesaugten bzw. außerhalb des Sichters 1 im Kurzschluß gefahrenen Gas 13; 24; 24.1. Die abgeführten Gase 24.1 werden durch den dynamischen Anströmdruck erhöht.

Diese verringerte Gasmenge im Sichter 1 bewirkt wiederum eine Minimierung des Druckverlustes im Sichter 1, wodurch die Gasmengen 13; 24; 24.1 verringert werden. Bei der Einrichtung ohne Klappen 26 in den Kanälen 6; 7; 33 stellt sich ein Gleichgewicht zwischen Kalt- bzw. Heißgas 24; 24.1 und Druckverlust über den Sichter 1 ein. Mit der Verringerung der Sichterbestromung wird der Prallsichtanteil erhöht und somit ohne weitere Einbauten der Feinstaubanteil nach Sichter 1 vergrößert.

Bedingt durch die geringere Sichtergasmenge wird der Verschleiß gemindert. Mit der Einordnung der Schieber oder Klappen 26 in die Kanäle 6; 7; 33 kann somit infolge der Veränderung der Druckverluste nach Mühle 2 die Menge der Rauchgase 27 über den Rauchgasrücksaugkanal 4 in Grenzen gesteuert werden, ohne aufwendige Eingriffe bzw. Einbauten in dem Rauchgasrücksaugstrom vorzunehmen. Es ist auch möglich, die Temperatur 29 nach Mühle 2 über einen Regler 28 durch Veränderung der Stellung der Klappen 26 auf den vorgegebenen Sollwert einzuregeln. Der Verschleiß an den Kanälen 6; 7; 33 bzw. Klappen 26 ist gering, da die

Staubbeladung vorwiegend Feinstaub mit geringem Anteil an SiO₂ enthält.

Zur Einhaltung der Chemik im Mühle-Sichter-System besteht ein Mindestflächenverhältnis zwischen den Kanälen 6; 7; 33 und Fläche des Mahlkammerausgangs.

Dadurch werden folgende Vorteile erreicht:

1. Verringerung des Verschleißes im Sichter.
2. Erhöhung der Feinstaubmenge nach Sichter durch bessere Reflexionsbedingungen.
3. Erhöhung der Nachmühlentemperatur durch Vergrößerung der Ansaug-Heißgasmenge.
4. Geringer Aufwand bei der Realisierung.
5. Einfache Steuerung bzw. Bedienung.
6. Keine zusätzlichen Antriebe erforderlich.
7. Erhöhung der Mühlenleistung.
8. Nachträglicher Einbau an vorhandenen Anlagen möglich.
9. Verkleinerung der Sichter durch geringere Gasmenge im Sichter.

An der Mühlensaugseite 15 (Fig. 9) ist in das Übergangsteil 3 über die Öffnung 14 der Warmgaskanal 7 eingebunden. Im Mahlkammerseitenwandbereich 18 der Mühle 2 ist unmittelbar nach den Schlagradleisten 31, versetzt zur Öffnung 14 die Öffnung 32 vorgesehen, in die der Heißgaskanal 33 mit Klappe 26 eingebunden ist. Der Heißgaskanal 33 ist mit dem Warmgaskanal 7 vereinigt und bildet den Trockenkanal 34. Der Trockenkanal 34 ist in den Abscheider 35 eingebunden, der über die Schleuse 36 mit dem Bunker 37 verbunden ist. Der Abzug 38 des Bunkers 37 ist über die Leitung 39 mit dem an der Brennkammer 40 des Dampfkessels angeordneten Brenner 41 verbunden. Die Abluftleitung 42 des Abscheiders 35 ist entweder über die Leitung 43 in die Mühle 2 oder über die Abgasleitung 44 und Brüdenbrenner 45 in die Brennkammer 40 eingebunden.

Die Wirkungsweise ist folgende:

Von der Mühle 2 wird über den Rauchgasrücksaugkanal 4 Rauchgas 27 aus der Brennkammer 40 angesaugt und gelangt mit der zu mahlenden Kohle 49 in die Mühle 2. Über die Öffnung 14 des Übergangsteils 3 wird aus dem Kohlenstaub-Fördergas-Gemisch 25 Warmgas 13 mit Feinstaub 46 abgesaugt. Aufgrund der Mühlenbelastung wird durch die Verteilung der Kohle 49 auf der Mühlensaugseite 15 eine geringe aber feine gemahlene Staubmenge ausgetragen. Zusätzlich gelangt über die Öffnung 32 Heißgas 47 in den Heißgaskanal 33 und in den Warmgaskanal 7. Die Menge des Heißgases 47 wird durch die Klappe 26 so gesteuert, daß der entsprechende Staubauftrocknungsgrad erreicht wird, so daß der Feinstaub 46 über den Trockenkanal 34 ausreichend aufgetrocknet in den Abscheider 35 gelangt. Das Abgas 48 gelangt entweder über die Leitung 43 zurück in die Mühle 2 oder über die Leitung 44 und den Brüdenbrenner 45 in die Brennkammer 40.

In das Übergangsteil 3 (Fig. 10) sind über die Öffnungen 8; 9 der als Teilkammersichter wirkende Kaltgaskanal 6 und der Warmgaskanal 7 eingebunden und bilden mit dem Sichter 1 den Mehrkammersichter (Fig. 10; 11). In den Öffnungen 8; 9 sind die Einstellklappen 50; 51 angeordnet. Innerhalb der Kanäle 6; 7 sind die einstellbaren Sichtelemente 52; 53 angeordnet. Der Sichter 1 weist den Grießrückführtrichter 54 und den Grießrückführkanal 55 auf. Die Kanäle 6; 7 weisen ebenfalls die weiteren Grießrückführtrichter 56 und den Grießrückführkanal 57 auf.

Die Wirkungsweise ist folgende:

In die Mühle 2 gelangen das Rauchgas 27 und die Kohle 49. Das Nachmühlengas 58 als Kohlenstaub-Rauchgas-Brüden-Gemisch wird in das Übergangsteil 3 geleitet. Über die steuerbaren Einstellklappen 50; 51 wird unmittelbar nach Mühle 2 ein steuerbares Gas-Staub-Gemisch 13; 24.1 abgelenkt und in die als Teilkammersichter wirkenden Kanäle 6; 7 abgeführt. Die Einstellklappen 50; 51 sind so bemessen, daß sie in Senkrechtkstellung eine Verlängerung der Sichterzwischenwand bilden und am Ende mittig zur Schrägen des Übergangsteils 3 stehen. In Geschlossenstellung liegen die Einstellklappen 50; 51 an den Schrägen des Übergangsteils 3 und schließen somit den Anströmquerschnitt zu den Kalt- bzw. Warmgaskanälen 6; 7.

In maximaler Offenstellung reichen die Einstellklappen 50; 51 bis zur Senkrechten des Austrittsquerschnittes 80 der Mühle 2. Über die so einstellbaren Klappen 50; 51 wird an der jeweiligen Mühlenseite das Warmgas 13 und Kaltgas 24.1 in die Kanäle 7; 6 gelenkt. Entsprechend der gewünschten Staubfeinheit werden die Sichterelemente 52; 53 eingereguliert. Das abgeschiedene Grobkorn 59 der Kanäle 6; 7 gelangt über die Grießrückführtrichter und -kanäle 56; 57 in den Grießrückführtrichter 54 des Sichters 1. Mit der Teilgas-Teilkammersichtung wird das Nachmühlengas 58 so aufgeteilt, daß ein großer Gasanteil von z. B. 40% der Sichtmenge als Teilgas 13; 24.1 in die Kanäle 6; 7 strömt. Das Restgas mit viel Staub, z. B. 80% der gesamten Staubbeladung, durchströmt den Sichter 1, der entsprechend der hohen Staubbeladung mit verstärkten Sichtebauarten versehen ist.

Der abgeschiedene Grieß 59 aus den Kanälen 6; 7 wird über Grießrückführkanal 57 direkt in den Rauchgasrücksaugkanal 55 geleitet. Mit dieser Anordnung der Teilsichtgasaufteilung in einem Mehrkammersichter wird der Druckverlust über den Sichter 1 wesentlich gesenkt, wobei der Grießkurzschlußgasstrom durch die Rückführungen in den Sichter 1 sehr gering ist.

Dadurch werden folgende Vorteile erreicht:

1. Senkung des Druckverlustes der Mahlanlage.
2. Kleine Sichterausbildung.
3. Kernsichtung bei hoher Staubbeladung, verbesserte Mahlfeinheit.
4. Entsprechend Verwendungszweck einzeln einstellbare Kammersichter.
5. Nachträglicher Einbau bei geringen Kosten.
6. Erhöhung des Rohbraunkohle-Durchsatzes auch bei steigendem Aschegehalt der Rohbraunkohle.
7. Aufbereitung von Brennstoffen mit niedrigem Heizwert.

Selbstverständlich sind alle beschriebenen Varianten beliebig miteinander koppelbar, so daß insbesondere der getrennte Abzug von staubarmen Fördergas mit viel oder wenig Feinstaub zur Sichterumgehung, zum Betrieb von Zünd- und Stützbrenner, Brüdenbrennern, zur Leistungsteigerung der Ventilatormühle und ihrer Verschleißsenkung, aber auch zur getrennten Feinstaubüberzeugung, -bunkerung und -lagerung genutzt werden kann. Für die Verschleißsenkung im Mühlensystem ist die Ab- und Zuschaltung von staubarmen Fördergaskanälen im Randbereich vom Anströmquerschnitt der Mühle oder Übergangsteil nutzbar. So wird durch Abschalten des Fördergaskanals 6 (Fig. 6) und Zuschalten des Fördergaskanals 7 das Fördergas, aber insbesondere die Staubbeladung am Ausströmquer-

schnitt in Richtung Rauchgasrücksaugseite bzw. Spirallinnenseite gelenkt und damit in diesem Bereich auch der Mühlenschleiß steigen, eine Verschleißentlastung der Mühle auf der Mühlenseite und/oder Spiralausenseite auftreten. Damit ist eine weitere Verschleißminderung bzw. Standzeiterhöhung der Mühle erreichbar. Durch die Zuschaltung randseitiger Fördergaskanäle kann der durch Undichtigkeiten zwischen Schlagrad und Gehäuse auftretende staubarme Gasanteil direkt genutzt werden, so daß aufwendige Abdichtmaßnahmen entfallen können.

Als weitere vorteilhafte neue Wirkung wird durch die zusätzliche Absaugung von Feinstaub mit Fördergas über zusätzliche Förderleitungen unmittelbar nach Spiralaustritt der Sichter und der Grießrücklauf von Feinstaub entlastet.

Dadurch werden die Reflexions-, Prall- und Mahlbedingungen im Sichter bzw. in der Mühle entscheidend verbessert. Damit ist die Voraussetzung gegeben, daß die Mühle ohne zusätzlichen Druckverlust mehr Feinkorn erzeugt.

Der Verschleiß in der Mühle wird entscheidend gesenkt.

Durch die Verringerung der Grießrücklaufmengen bzw. der Feinkornanteile wird der Mühle relativ feuchter Grießstaub zur weiteren Trocknung zugeführt. Damit steigt der Trocknungseffekt, und es kann zusätzlich eine niedrigere zulässige Temperatur nach Sichter für den Mühlbetrieb zugelassen werden.

Aufstellung der verwendeten Bezeichnungen

- 1 Sichter
- 1.1 Wandungsteil
- 1.2 Wandungsteil
- 2 Kohlenstaubmühle
- 3 Übergangsteil
- 4 Rauchgasrücksaugkanal
- 5 Kohlenstaubkanal
- 5.1 Kohlenstaubkanal
- 6 Kaltgaskanal
- 6.1 Seitenteil
- 7 Warmgaskanal
- 7.1 Seitenteil
- 8 Öffnung
- 9 Öffnung
- 10 Öffnung
- 11 Öffnung
- 12 Austrittsbereich
- 13 Gas
- 14 Öffnung
- 15 Mühlensaugseite
- 16 Haube
- 17 Zündstaubkanal
- 18 Mahlkammerseitenwandbereich
- 19 Abweiser
- 20 Öffnung
- 21 Kanal
- 22 Zündbrenner
- 23 Gesamtgas
- 24 Gas
- 24.1 Gas
- 25 Kohlenstaub-Fördergas-Gemisch
- 26 Klappe
- 27 Rauchgas
- 31 Schlagradleisten
- 32 Öffnung
- 33 Heißgaskanal

34 Trockenkanal	5	durch Schlagradnabenausbildung und/oder -anordnung im Ausströmquerschnitt der Mühle ein starkes Temperaturprofil, daß das Fördergas-Gemisch mit staubreichen und/oder staubarmen Gemischanteilen erzeugt wird.
35 Abscheider		3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß das Fördergas-Gemisch austragsgeschwindigkeitsabhängig staubreich zur Sichtung und staubarm als Bypass um den Sichter und/oder zu Brüdenbrennern gefördert wird.
36 Schleuse		4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß das Fördergas-Gemisch in einen spiralaußenseitigen und/oder motorseitigen staubreichen und/oder rauchgasrücksauges seitigen und/oder spiralinnenseitigen staubarmen Fördergasanteil aufgeteilt und getrennt abgezogen wird.
37 Bunker		5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß nach Mühle über diffusorartige Kohlenstaub-Fördergas-Gemischströmung im Randbereich Turbulenzfelder bzw. Turbulenzströmungen mit Feinstaubdiffusion erzeugt und getrennt abgezogen werden.
38 Abzug		6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß dem Kohlenstaub-Fördergas-Gemisch Zuschlagstoffe, insbesondere Kalkstein, zugesetzt sind.
39 Leitung	10	7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß der Kohlenstaubmühle zusätzlich zur Kohle gemahlene oder ungemahlene Zuschlagstoffe zugeteilt werden.
40 Brennkammer		8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß der Ausströmquerschnitt der Mühle und/oder der Querschnitt des Übergangsteils und/oder der Ausströmquerschnitt des Übergangsteils in getrennte sichtwürdige und sichtunwürdige Bereiche aufgeteilt und als getrennte Fördergas-Gemisch-Strömungen abgeleitet werden.
41 Brenner		9. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß das sichtwürdige Fördergas-Staub-Gemisch über Sichter und/oder Zyklonabscheider und/oder direkt der Mühle wieder zugeführt wird.
42 Abluftleitung		10. Verfahren nach Anspruch 1 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß aus dem Kohlenstaub-Fördergas-Gemisch ein sichtunwürdiges Fördergas-Gemisch abgezweigt wird.
43 Leitung	15	11. Verfahren nach Anspruch 1 bis 10, gekennzeichnet dadurch, daß das Fördergas-Gemisch aus dem Übergangsteil an der Antriebsseite der Mühle abgezweigt wird.
44 Abgasleitung		12. Verfahren nach Anspruch 1 bis 11, gekennzeichnet dadurch, daß das Fördergas-Gemisch aus dem Übergangsteil an der Saugseite der Mühle abgezweigt wird.
45 Brüdenbrenner		13. Verfahren nach Anspruch 1 bis 12, gekennzeichnet dadurch, daß das Fördergas-Gemisch gesteuert abgezweigt wird.
46 Feinstaub		14. Verfahren nach Anspruch 1 bis 13, gekennzeichnet dadurch, daß Kalt- und/oder Warmgas entsprechend dem Maximum des Temperaturgefälles im Übergangsteil abgezweigt wird.
47 Heißgas		15. Verfahren nach Anspruch 1 bis 14, gekennzeichnet dadurch, daß das Fördergas-Gemisch klappen gesteuert abgezweigt wird.
48 Abgas		16. Verfahren nach Anspruch 1 bis 15, gekennzeichnet dadurch, daß in das Fördergas-Gemisch ein Teil des Kohlenstaubes des Kohlenstaub-Fördergas-Gemisches abgezweigt wird.
49 Kohle		17. Verfahren nach Anspruch 1 bis 16, gekennzeichnet
50 Einstellklappen		
51 Einstellklappen		
52 Sichtelement	20	
53 Sichtelement		
54 Grießrückführtrichter		
55 Grießrückführkanal		
56 Grießrückführtrichter		
57 Grießrückführkanal		
59 Grieß	25	
60 Grieß		
61 Brüdenkanal		
63 Brüdenbrenner		
64 Kohlenstaub-Hauptbrenner		
77 Turbulenzströmung	30	
78 motorseitige Seitenwand		
79 mühlentürseitige Seitenwand		
80 Ausströmquerschnitt		
81 Abströmquerschnitt	35	
82 Spiralaußenvand		
83 Schlagradnabe		
84 Einfallschräge		
85 Abwurflinie	40	
86 Spiralinnenwand		
87 Schlagrad		
88 Mühlengehäuse		
89 Mühlenströmung		
90 Abstand	45	
91 Brüdenabsaugequerschnitt		
91.1 Brüdenabsaugequerschnitt		
92 Sichtstaubquerschnitt		
93 Grießrücklaufkanal		
94 niedriger breiter Absaugequerschnitt	50	
95 hoher schmaler Absaugequerschnitt		
96 Drallkörper		
97 Schieber		

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Kohlenstaub-Ventilatormühle, gekennzeichnet dadurch, daß aus dem Randbereich des mittig strömenden staubreichen Kohlenstaub-Fördergas-Gemisches im Ausströmquerschnitt der Mühle und/oder in einem nach Ausströmquerschnitt angeordneten Übergangsteil und/oder im Abstromquerschnitt des Übergangsteils ein staubarmes und/oder ein feinstaubreiches Fördergas-Gemisch getrennt und abgezogen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß durch Spaltausbildung zwischen Schlagrad sowie Gehäuse und/oder durch Abwurfwinde kelausbildung der Kohleeinfallschräge und/oder
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170
- 175
- 180
- 185
- 190
- 195
- 200
- 205
- 210
- 215
- 220
- 225
- 230
- 235
- 240
- 245
- 250
- 255
- 260
- 265
- 270
- 275
- 280
- 285
- 290
- 295
- 300
- 305
- 310
- 315
- 320
- 325
- 330
- 335
- 340
- 345
- 350
- 355
- 360
- 365
- 370
- 375
- 380
- 385
- 390
- 395
- 400
- 405
- 410
- 415
- 420
- 425
- 430
- 435
- 440
- 445
- 450
- 455
- 460
- 465
- 470
- 475
- 480
- 485
- 490
- 495
- 500
- 505
- 510
- 515
- 520
- 525
- 530
- 535
- 540
- 545
- 550
- 555
- 560
- 565
- 570
- 575
- 580
- 585
- 590
- 595
- 600
- 605
- 610
- 615
- 620
- 625
- 630
- 635
- 640
- 645
- 650
- 655
- 660
- 665
- 670
- 675
- 680
- 685
- 690
- 695
- 700
- 705
- 710
- 715
- 720
- 725
- 730
- 735
- 740
- 745
- 750
- 755
- 760
- 765
- 770
- 775
- 780
- 785
- 790
- 795
- 800
- 805
- 810
- 815
- 820
- 825
- 830
- 835
- 840
- 845
- 850
- 855
- 860
- 865
- 870
- 875
- 880
- 885
- 890
- 895
- 900
- 905
- 910
- 915
- 920
- 925
- 930
- 935
- 940
- 945
- 950
- 955
- 960
- 965
- 970
- 975
- 980
- 985
- 990
- 995
- 1000
- 1005
- 1010
- 1015
- 1020
- 1025
- 1030
- 1035
- 1040
- 1045
- 1050
- 1055
- 1060
- 1065
- 1070
- 1075
- 1080
- 1085
- 1090
- 1095
- 1100
- 1105
- 1110
- 1115
- 1120
- 1125
- 1130
- 1135
- 1140
- 1145
- 1150
- 1155
- 1160
- 1165
- 1170
- 1175
- 1180
- 1185
- 1190
- 1195
- 1200
- 1205
- 1210
- 1215
- 1220
- 1225
- 1230
- 1235
- 1240
- 1245
- 1250
- 1255
- 1260
- 1265
- 1270
- 1275
- 1280
- 1285
- 1290
- 1295
- 1300
- 1305
- 1310
- 1315
- 1320
- 1325
- 1330
- 1335
- 1340
- 1345
- 1350
- 1355
- 1360
- 1365
- 1370
- 1375
- 1380
- 1385
- 1390
- 1395
- 1400
- 1405
- 1410
- 1415
- 1420
- 1425
- 1430
- 1435
- 1440
- 1445
- 1450
- 1455
- 1460
- 1465
- 1470
- 1475
- 1480
- 1485
- 1490
- 1495
- 1500
- 1505
- 1510
- 1515
- 1520
- 1525
- 1530
- 1535
- 1540
- 1545
- 1550
- 1555
- 1560
- 1565
- 1570
- 1575
- 1580
- 1585
- 1590
- 1595
- 1600
- 1605
- 1610
- 1615
- 1620
- 1625
- 1630
- 1635
- 1640
- 1645
- 1650
- 1655
- 1660
- 1665
- 1670
- 1675
- 1680
- 1685
- 1690
- 1695
- 1700
- 1705
- 1710
- 1715
- 1720
- 1725
- 1730
- 1735
- 1740
- 1745
- 1750
- 1755
- 1760
- 1765
- 1770
- 1775
- 1780
- 1785
- 1790
- 1795
- 1800
- 1805
- 1810
- 1815
- 1820
- 1825
- 1830
- 1835
- 1840
- 1845
- 1850
- 1855
- 1860
- 1865
- 1870
- 1875
- 1880
- 1885
- 1890
- 1895
- 1900
- 1905
- 1910
- 1915
- 1920
- 1925
- 1930
- 1935
- 1940
- 1945
- 1950
- 1955
- 1960
- 1965
- 1970
- 1975
- 1980
- 1985
- 1990
- 1995
- 2000
- 2005
- 2010
- 2015
- 2020
- 2025
- 2030
- 2035
- 2040
- 2045
- 2050
- 2055
- 2060
- 2065
- 2070
- 2075
- 2080
- 2085
- 2090
- 2095
- 2100
- 2105
- 2110
- 2115
- 2120
- 2125
- 2130
- 2135
- 2140
- 2145
- 2150
- 2155
- 2160
- 2165
- 2170
- 2175
- 2180
- 2185
- 2190
- 2195
- 2200
- 2205
- 2210
- 2215
- 2220
- 2225
- 2230
- 2235
- 2240
- 2245
- 2250
- 2255
- 2260
- 2265
- 2270
- 2275
- 2280
- 2285
- 2290
- 2295
- 2300
- 2305
- 2310
- 2315
- 2320
- 2325
- 2330
- 2335
- 2340
- 2345
- 2350
- 2355
- 2360
- 2365
- 2370
- 2375
- 2380
- 2385
- 2390
- 2395
- 2400
- 2405
- 2410
- 2415
- 2420
- 2425
- 2430
- 2435
- 2440
- 2445
- 2450
- 2455
- 2460
- 2465
- 2470
- 2475
- 2480
- 2485
- 2490
- 2495
- 2500
- 2505
- 2510
- 2515
- 2520
- 2525
- 2530
- 2535
- 2540
- 2545
- 2550
- 2555
- 2560
- 2565
- 2570
- 2575
- 2580
- 2585
- 2590
- 2595
- 2600
- 2605
- 2610
- 2615
- 2620
- 2625
- 2630
- 2635
- 2640
- 2645
- 2650
- 2655
- 2660
- 2665
- 2670
- 2675
- 2680
- 2685
- 2690
- 2695
- 2700
- 2705
- 2710
- 2715
- 2720
- 2725
- 2730
- 2735
- 2740
- 2745
- 2750
- 2755
- 2760
- 2765
- 2770
- 2775
- 2780
- 2785
- 2790
- 2795
- 2800
- 2805
- 2810
- 2815
- 2820
- 2825
- 2830
- 2835
- 2840
- 2845
- 2850
- 2855
- 2860
- 2865
- 2870
- 2875
- 2880
- 2885
- 2890
- 2895
- 2900
- 2905
- 2910
- 2915
- 2920
- 2925
- 2930
- 2935
- 2940
- 2945
- 2950
- 2955
- 2960
- 2965
- 2970
- 2975
- 2980
- 2985
- 2990
- 2995
- 3000
- 3005
- 3010
- 3015
- 3020
- 3025
- 3030
- 3035
- 3040
- 3045
- 3050
- 3055
- 3060
- 3065
- 3070
- 3075
- 3080
- 3085
- 3090
- 3095
- 3100
- 3105
- 3110
- 3115
- 3120
- 3125
- 3130
- 3135
- 3140
- 3145
- 3150
- 3155
- 3160
- 3165
- 3170
- 3175
- 3180
- 3185
- 3190
- 3195
- 3200
- 3205
- 3210
- 3215
- 3220
- 3225
- 3230
- 3235
- 3240
- 3245
- 3250
- 3255
- 3260
- 3265
- 3270
- 3275
- 3280
- 3285
- 3290
- 3295
- 3300
- 3305
- 3310
- 3315
- 3320
- 3325
- 3330
- 3335
- 3340
- 3345
- 3350
- 3355
- 3360
- 3365
- 3370
- 3375
- 3380
- 3385
- 3390
- 3395
- 3400
- 3405
- 3410
- 3415
- 3420
- 3425
- 3430
- 3435
- 3440
- 3445
- 3450
- 3455
- 3460
- 3465
- 3470
- 3475
- 3480
- 3485
- 3490
- 3495
- 3500
- 3505
- 3510
- 3515
- 3520
- 3525
- 3530
- 3535
- 3540
- 3545
- 3550
- 3555
- 3560
- 3565
- 3570
- 3575
- 3580
- 3585
- 3590
- 3595
- 3600
- 3605
- 3610
- 3615
- 3620
- 3625
- 3630
- 3635
- 3640
- 3645
- 3650
- 3655
- 3660
- 3665
- 3670
- 3675
- 3680
- 3685
- 3690
- 3695
- 3700
- 3705
- 3710
- 3715
- 3720
- 3725
- 3730
- 3735
- 3740
- 3745
- 3750
- 3755
- 3760
- 3765
- 3770
- 3775
- 3780
- 3785
- 3790
- 3795
- 3800
- 3805
- 3810
- 3815
- 3820
- 3825
- 3830
- 3835
- 3840
- 3845
- 3850
- 3855
- 3860
- 3865
- 3870
- 3875
- 3880
- 3885
- 3890
- 3895
- 3900
- 3905
- 3910
- 3915
- 3920
- 3925
- 3930
- 3935
- 3940
- 3945
- 3950
- 3955
- 3960
- 3965
- 3970
- 3975
- 3980
- 3985
- 3990
- 3995
- 4000
- 4005
- 4010
- 4015
- 4020
- 4025
- 4030
- 4035
- 4040
- 4045
- 4050
- 4055
- 4060
- 4065
- 4070
- 4075
- 4080
- 4085
- 4090
- 4095
- 4100
- 4105
- 4110
- 4115
- 4120
- 4125
- 4130
- 4135
- 4140
- 4145
- 4150
- 4155
- 4160
- 4165
- 4170
- 4175
- 4180
- 4185
- 4190
- 4195
- 4200
- 4205
- 4210
- 4215
- 4220
- 4225
- 4230
- 4235
- 4240
- 4245
- 4250
- 4255
- 4260
- 4265
- 4270
- 4275
- 4280
- 4285
- 4290
- 4295
- 4300
- 4305
- 4310
- 4315
- 4320
- 4325
- 4330
- 4335
- 4340
- 4345
- 4350
- 4355
- 4360
- 4365
- 4370
- 4375
- 4380
- 4385
- 4390
- 4395
- 4400
- 4405
- 4410
- 4415
- 4420
- 4425
- 4430
- 4435
- 4440
- 4445
- 4450
- 4455
- 4460
- 4465
- 4470
- 4475
- 4480
- 4485
- 4490
- 4495
- 4500
- 4505
- 4510
- 4515
- 4520
- 4525
- 4530
- 4535
- 4540
- 4545
- 4550
- 4555
- 4560
- 4565
- 4570
- 4575
- 4580
- 4585
- 4590
- 4595
- 4600
- 4605
- 4610
- 4615
- 4620
- 4625
- 4630
- 4635
- 4640
- 4645
- 4650
- 4655
- 4660
- 4665
- 4670
- 4675
- 4680
- 4685
- 4690
- 4695
- 4700
- 4705
- 4710
- 4715
- 4720
- 4725
- 4730
- 4735
- 4740
- 4745
- 4750
- 4755
- 4760
- 4765
- 4770
- 4775
- 4780
- 4785
- 4790
- 4795
- 4800
- 4805
- 4810
- 4815
- 4820
- 4825
- 4830
- 4835
- 4840
- 4845
- 4850
- 4855
- 4860
- 4865
- 4870
- 4875
- 4880
- 4885
- 4890
- 4895
- 4900
- 4905
- 4910
- 4915
- 4920
- 4925
- 4930
- 4935
- 4940
- 4945
- 4950
- 4955

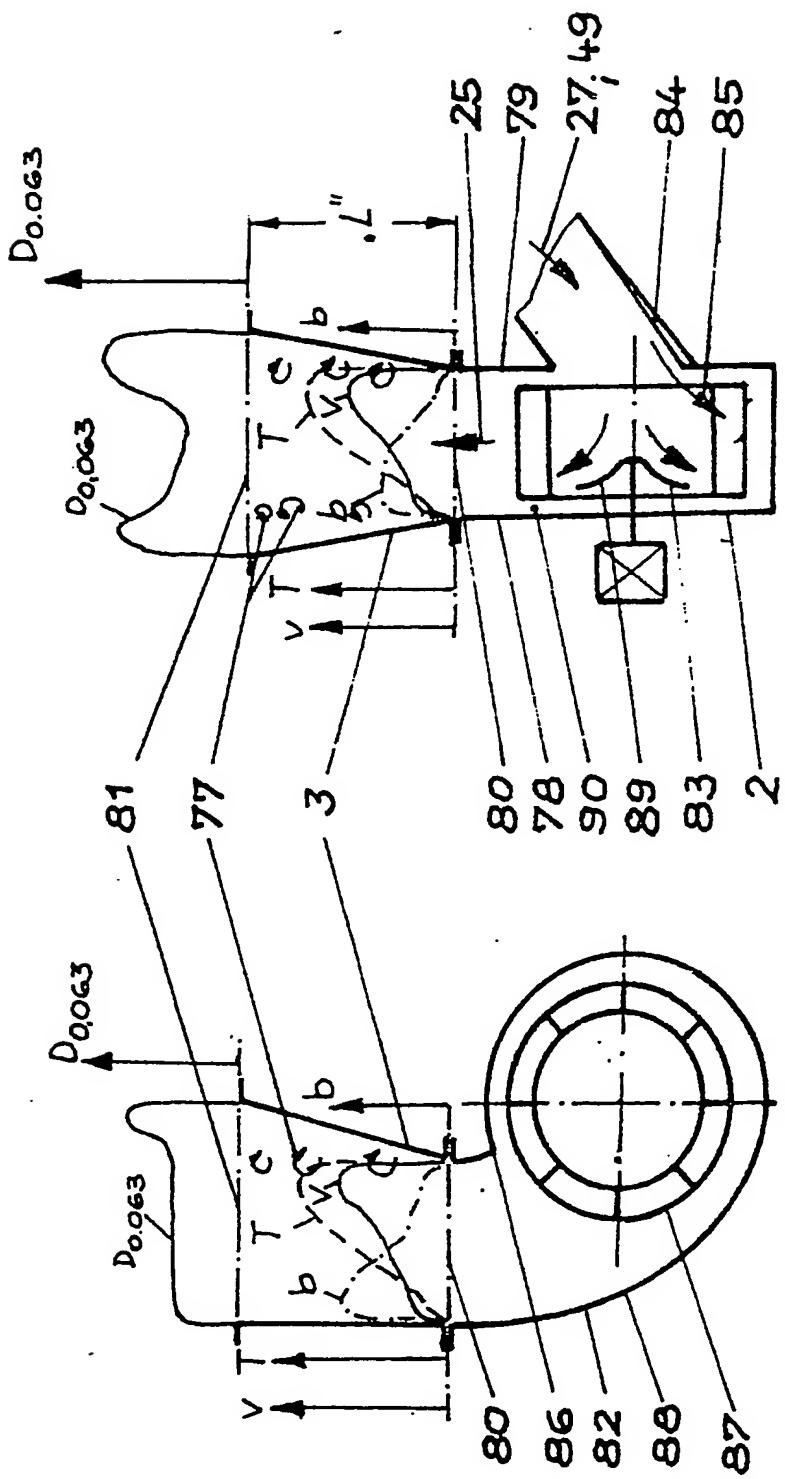
- net dadurch, daß dem abgeförderten Fördergas-Gemisch Heißgas gesteuert zugemischt wird.
18. Verfahren nach Anspruch 1 bis 17, gekennzeichnet dadurch, daß das Heißgas aus dem Mühlengehäuse im Bereich des Eckpanzers der Mühle abgezweigt wird. 5
19. Verfahren nach Anspruch 1 bis 18, gekennzeichnet dadurch, daß bei abgesperrter Kohlenstaub-Fördergas-Gemisch-Förderung vom Sichter zum Hauptbrenner im Anfahr-, Teillast- oder Volllastbetrieb über vor Sichter eingebundene Kanäle ein Kohlenstaub-Fördergas-Gemisch auf den Hauptbrenner vollständig oder teilweise oder auf Zünd-, Stütz- und/oder Brüdenbrenner gefördert wird. 10
20. Anordnung zum Betreiben einer Kohlenstaub-Ventilatormühle, gekennzeichnet dadurch, daß in den Ausströmquerschnitt der Mühle und/oder in einem nach Ausströmquerschnitt angeordneten Übergangsteil und/oder in den Abströmquerschnitt des Übergangsteils staubreiche und staubarme Fördergaskanäle und/oder Kalt- und/oder Warmgaskanäle eingebunden sind. 15
21. Anordnung nach Anspruch 20, gekennzeichnet dadurch, daß die Kanäle über Öffnungen im Wandbereich des Übergangsteils eingebunden sind. 25
22. Anordnung nach Anspruch 20 bis 21, gekennzeichnet dadurch, daß die Öffnungen spiralaußenseitig und/oder motorseitig und/oder rauchgasrücksaugseitig und/oder spiralinnenseitig angeordnet sind. 30
23. Anordnung nach Anspruch 20 bis 22, gekennzeichnet dadurch, daß die Öffnungen als Längs- und/oder Querschlitz ausgebildet sind.
24. Anordnung nach Anspruch 20 bis 23, gekennzeichnet dadurch, daß die Kanäle mit Haupt- und/ oder Brüden- und/oder Stützbrennern verbunden sind. 35
25. Anordnung nach Anspruch 20 bis 24, gekennzeichnet dadurch, daß der Ausströmquerschnitt nach Mühle und/oder der Strömungsquerschnitt des Übergangsteils und/oder der Abströmquerschnitt des Übergangsteils in getrennte Abströmkäne für Kohlenstaub-Fördergas-Gemisch und/ oder feinstaubreiches und/oder staubarmes Gas eingeteilt ist. 40
26. Anordnung nach Anspruch 20 bis 25, gekennzeichnet dadurch, daß nach Sichtstaubquerschnitt sichterlos ein Grießrücklauf mit oder ohne weitere Sichteinbauten, z. b. Zyklon, Jalousien, Abzweigkanäle und/oder Kanalverengungen, angeordnet ist. 50
27. Anordnung nach Anspruch 20 bis 26, gekennzeichnet dadurch, daß die Kanäle in Abscheider und/oder Zyklone eingebunden sind.
28. Anordnung nach Anspruch 20 bis 27, gekennzeichnet dadurch, daß der Mühle eine zusätzliche Dosiereinrichtung für Zuschlagsstoffe, insbesondere Kalkstein, Trockenstaub oder Filterstaub zugeordnet ist. 55
29. Anordnung nach Anspruch 20 bis 28, gekennzeichnet dadurch, daß das Übergangsteil diffusorartig ausgebildet ist. 60
30. Anordnung nach Anspruch 20 bis 29, gekennzeichnet dadurch, daß die Kanäle an der Saugseite der Mühle in das Übergangsteil eingebunden sind.
31. Anordnung nach Anspruch 20 bis 30, gekennzeichnet dadurch, daß die Kanäle über einstellbare Klappen in das Übergangsteil eingebunden sind. 65
32. Anordnung nach Anspruch 20 bis 31, gekennzeichnet dadurch, daß in den Kanälen Sichtelemente angeordnet sind.
33. Anordnung nach Anspruch 20 bis 32, gekennzeichnet dadurch, daß die Kanäle sowie der Sichter als Mehrkammersichter ausgebildet sind.
34. Anordnung nach Anspruch 20 bis 33, gekennzeichnet dadurch, daß die Kanäle unter einem Winkel von 10 bis 15° in das Übergangsteil eingebunden sind.
35. Anordnung nach Anspruch 20 bis 34, gekennzeichnet dadurch, daß in den Warmgaskanal ein Heißgaskanal eingebunden ist.
36. Anordnung nach Anspruch 20 bis 35, gekennzeichnet dadurch, daß der Heißgaskanal über eine Stellklappe im Bereich des Eckpanzers in die Mühle eingebunden ist.
37. Anordnung nach Anspruch 20 bis 36, gekennzeichnet dadurch, daß ein Abscheider als Bypass zum Sichter geschaltet ist.
38. Anordnung nach Anspruch 37, gekennzeichnet dadurch, daß die Abgasleitung des Abscheidens in die Brennkammer, in die Nachschaltheizflächenkanäle, die Rauchgaskanäle bis Saugzug und/oder in die Saugseite der Mühle eingebunden ist.
39. Anordnung nach Anspruch 37, gekennzeichnet dadurch, daß der Abscheider mit einem Bunker und/oder Stütz- und/oder Zündbrenner verbunden ist.

- Leerseite -

28

Fig.: 28:12

Fig. 1



3841874

29

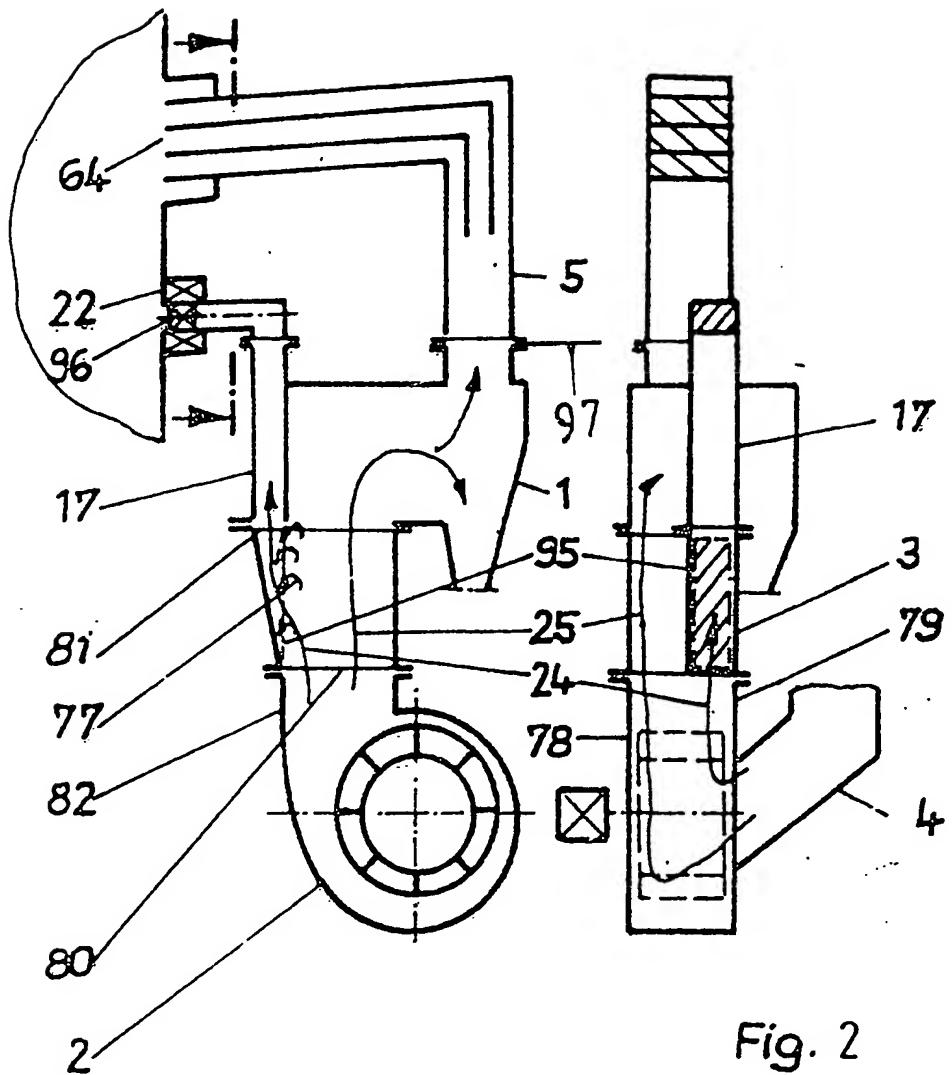


Fig. 2

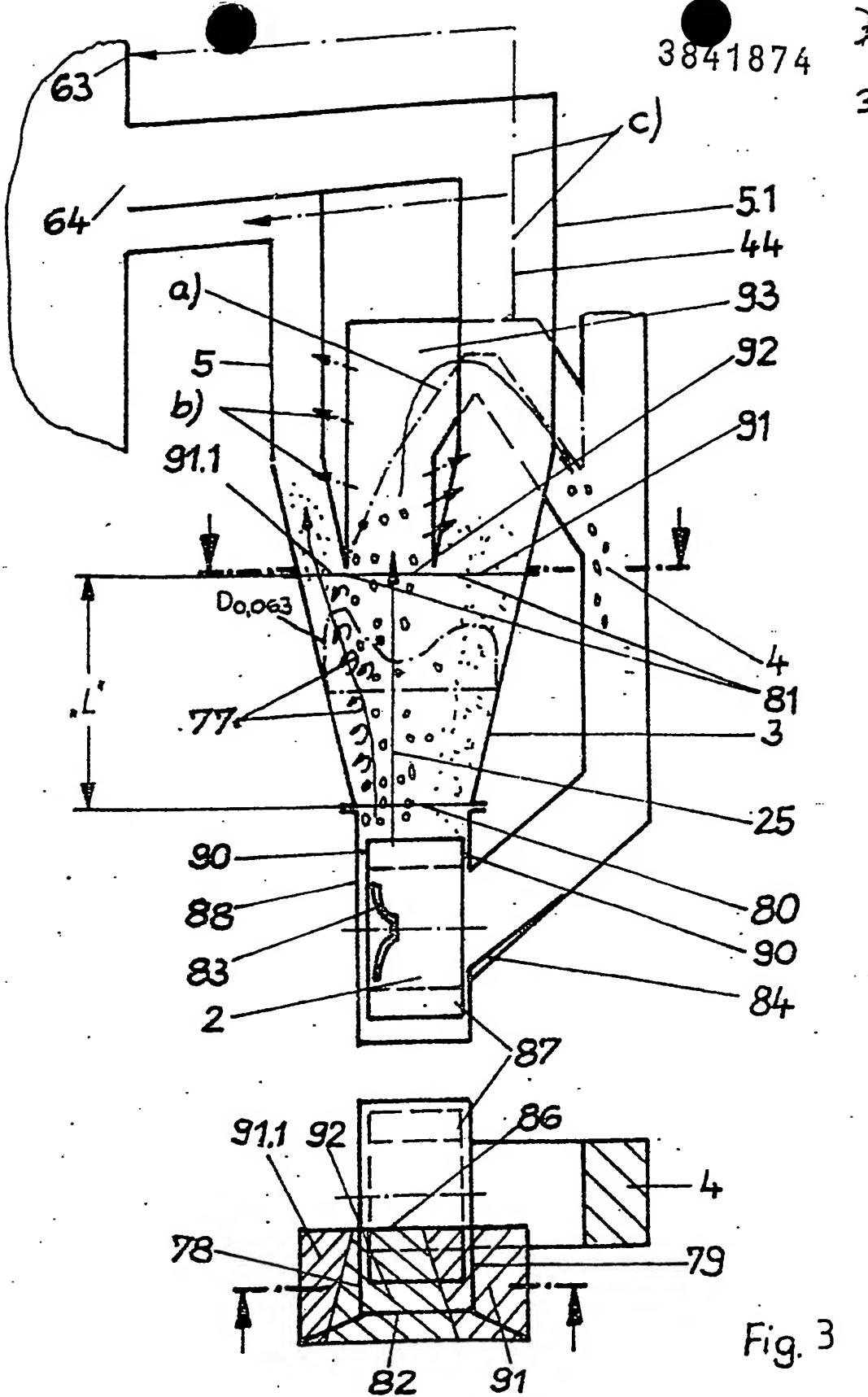


Fig. 3

3841874

78
31

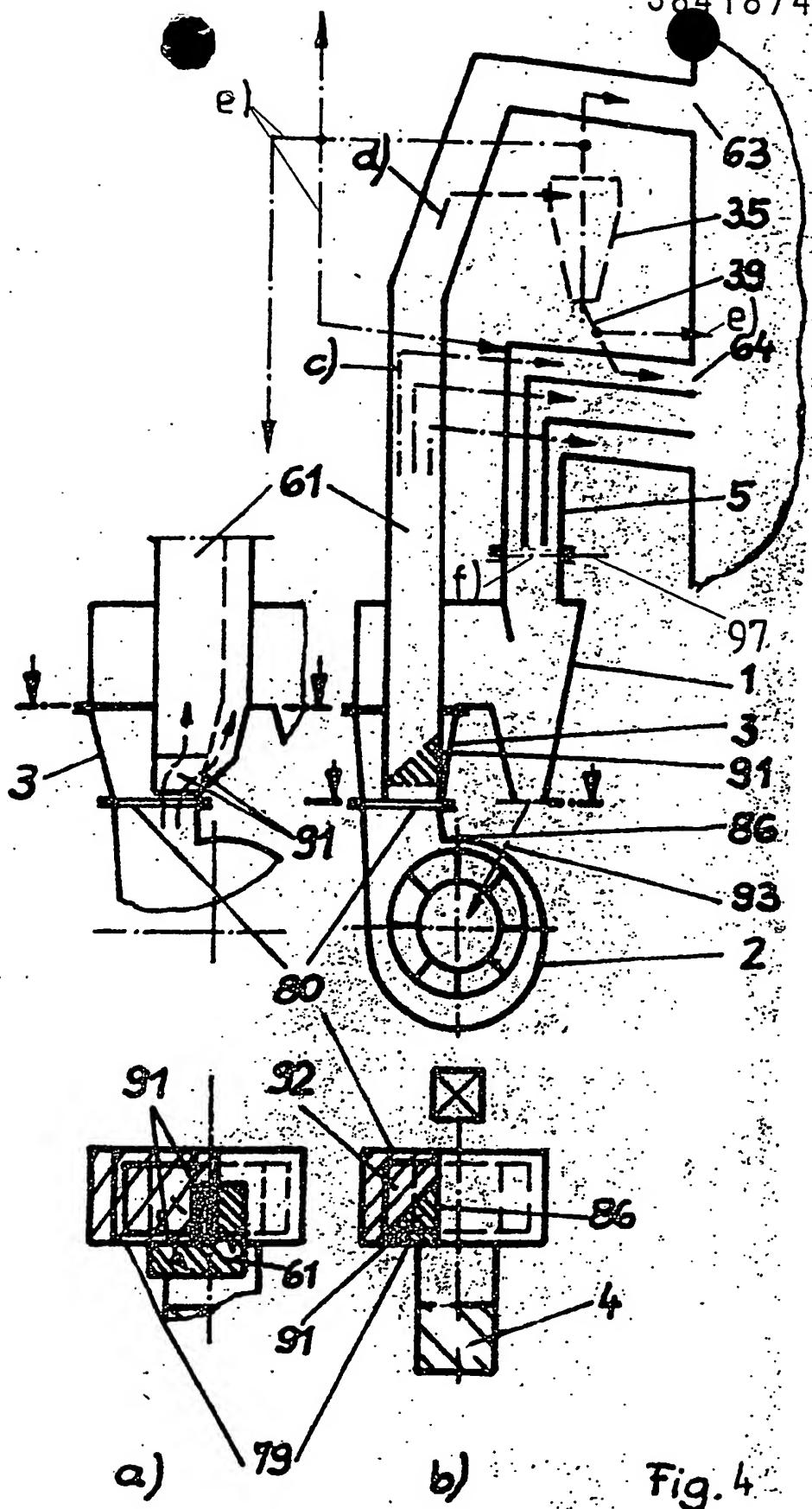


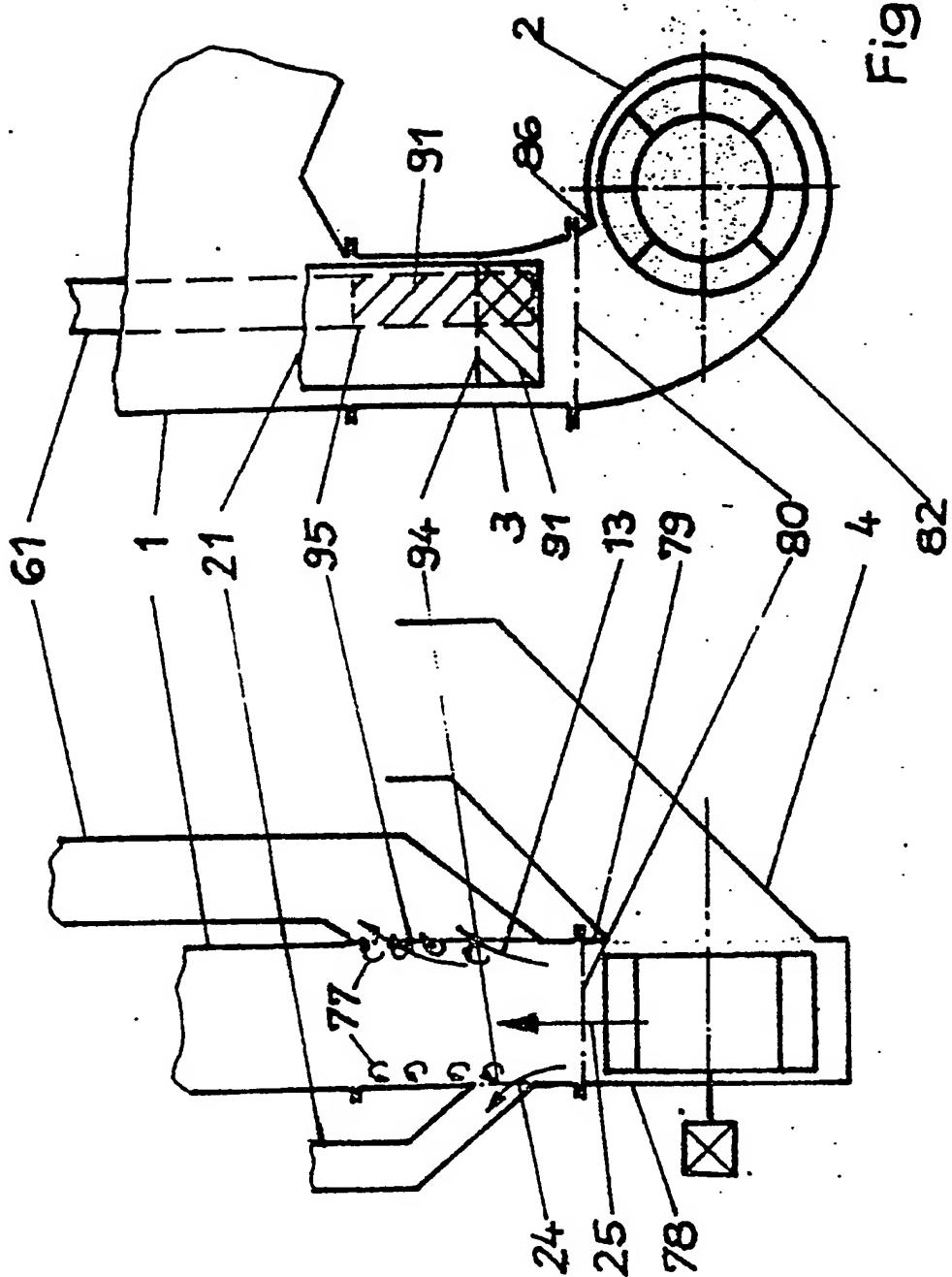
Fig. 4

3841874

78

32

Fig. 5



1602
Fig. 13:14

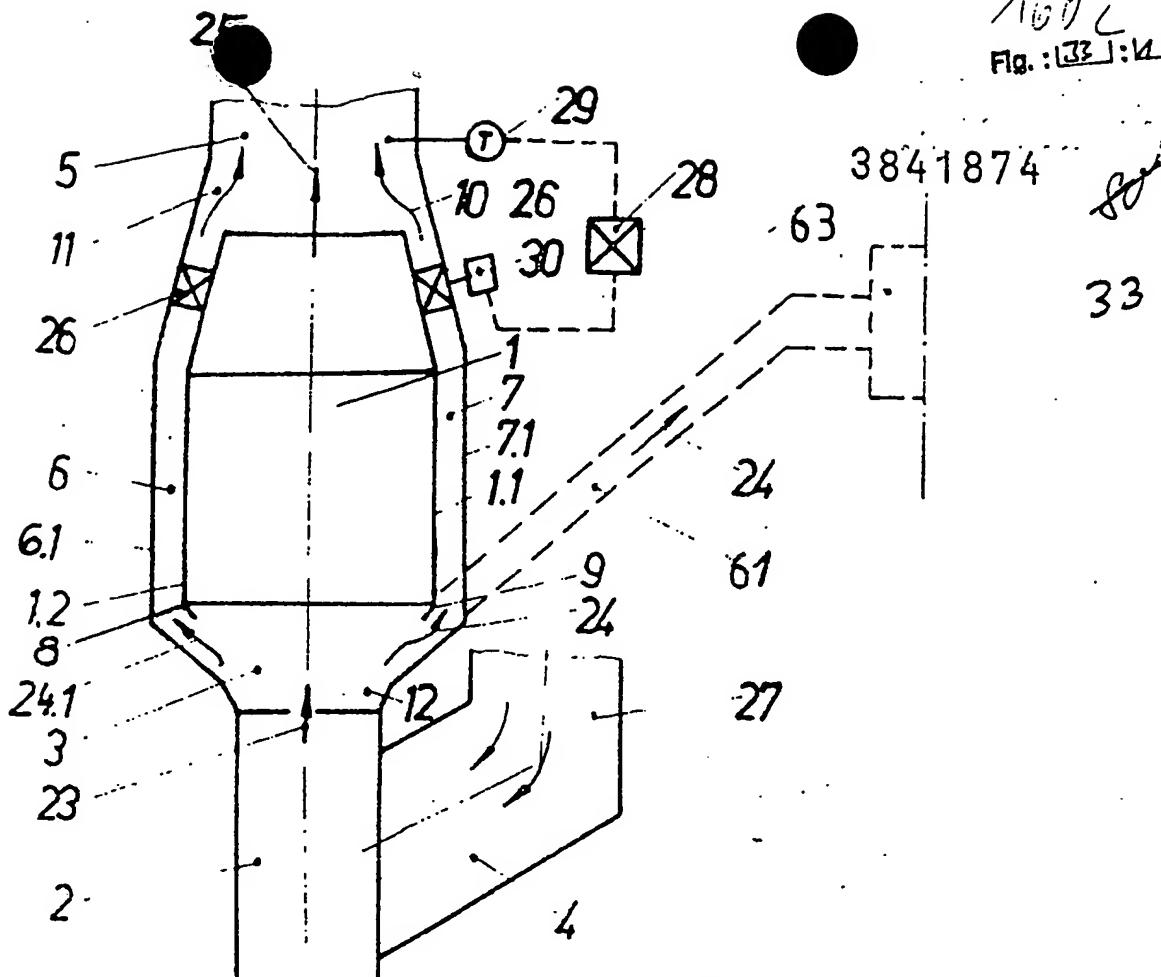


Fig. 6

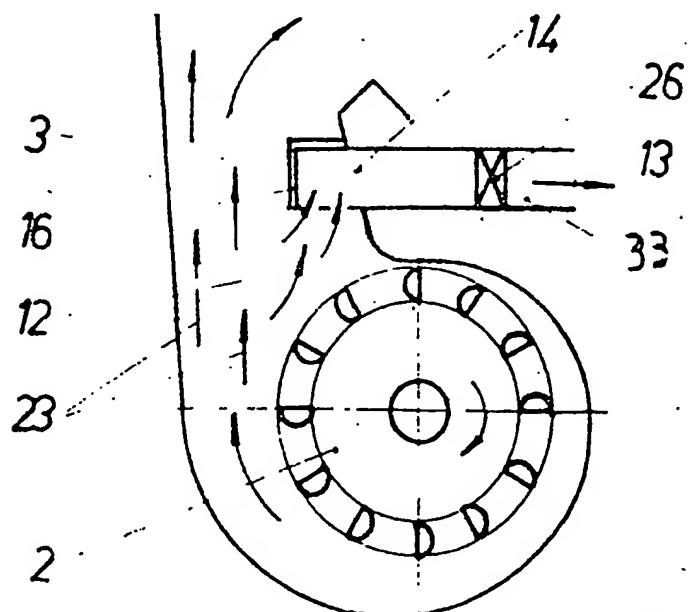


Fig. 7

Fig. 261.

3841874

34

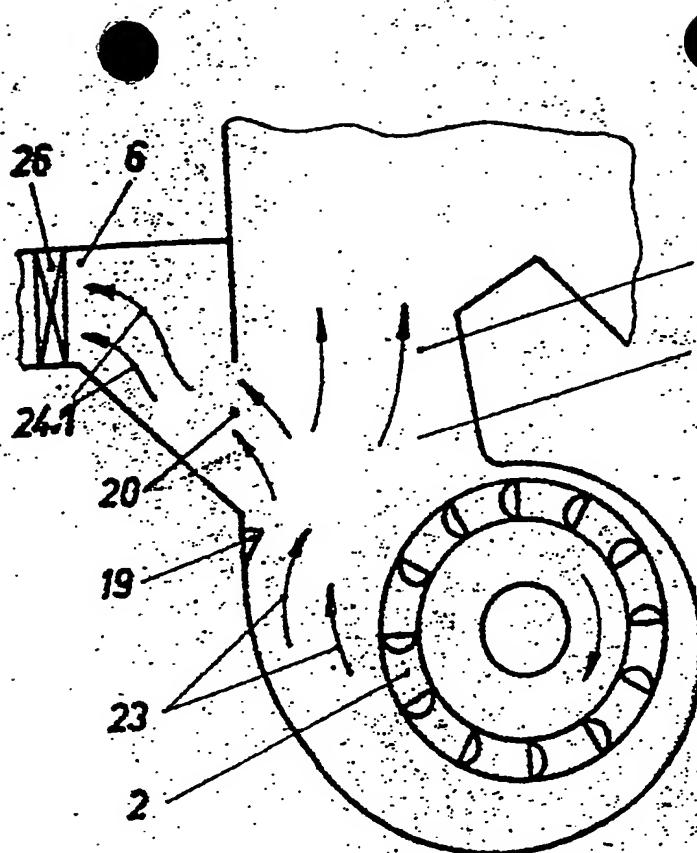


Fig. 8

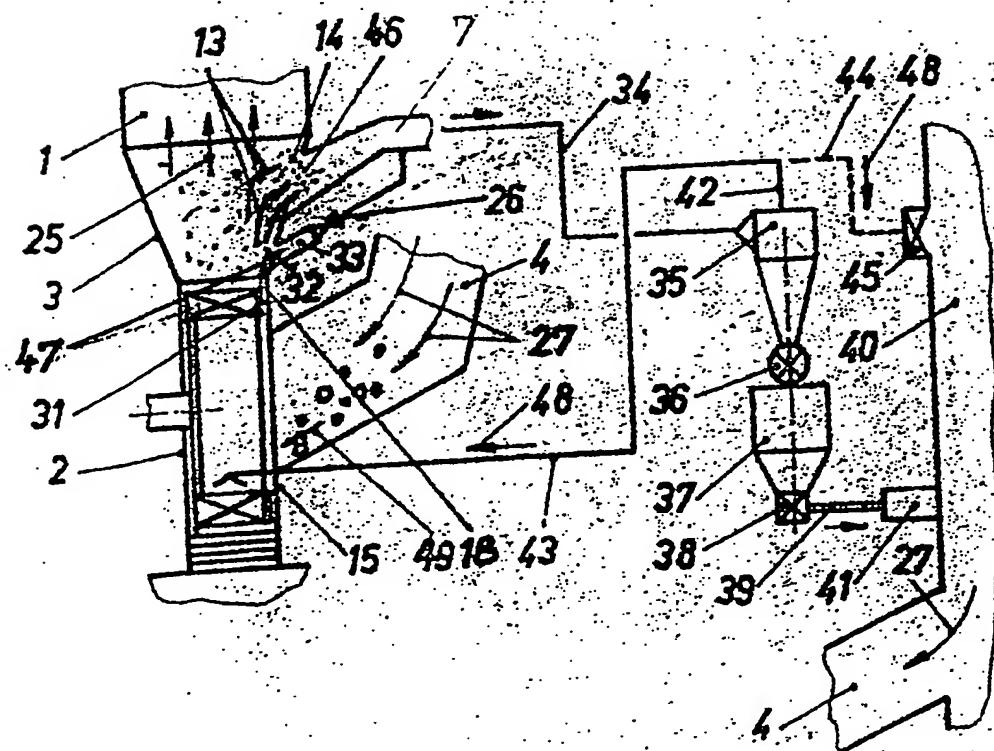


Fig. 9

3841874

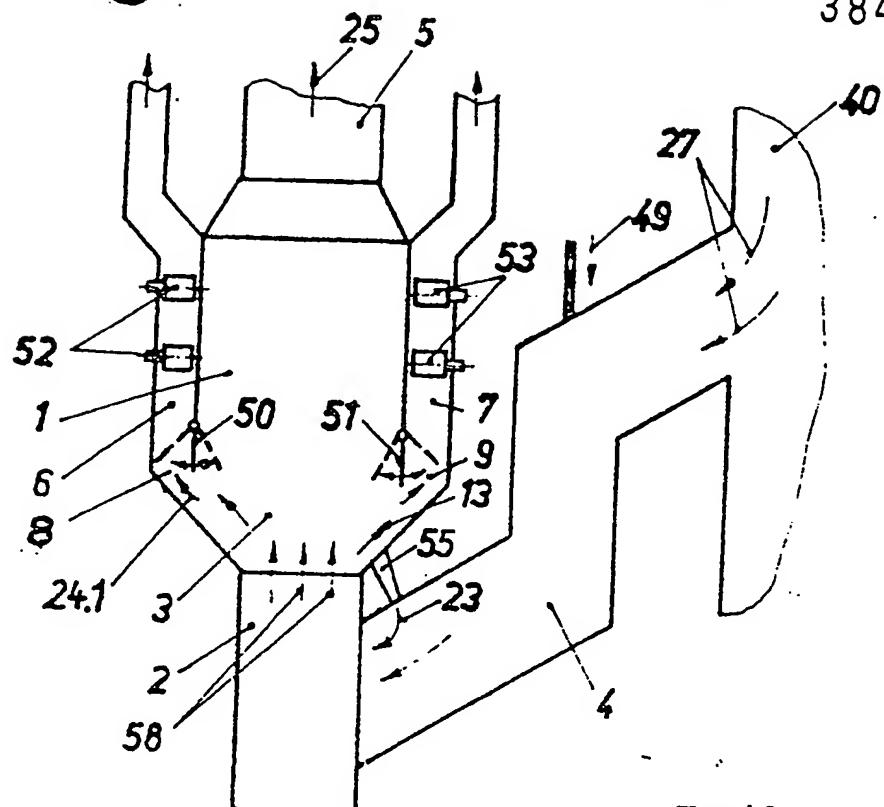


Fig. 10

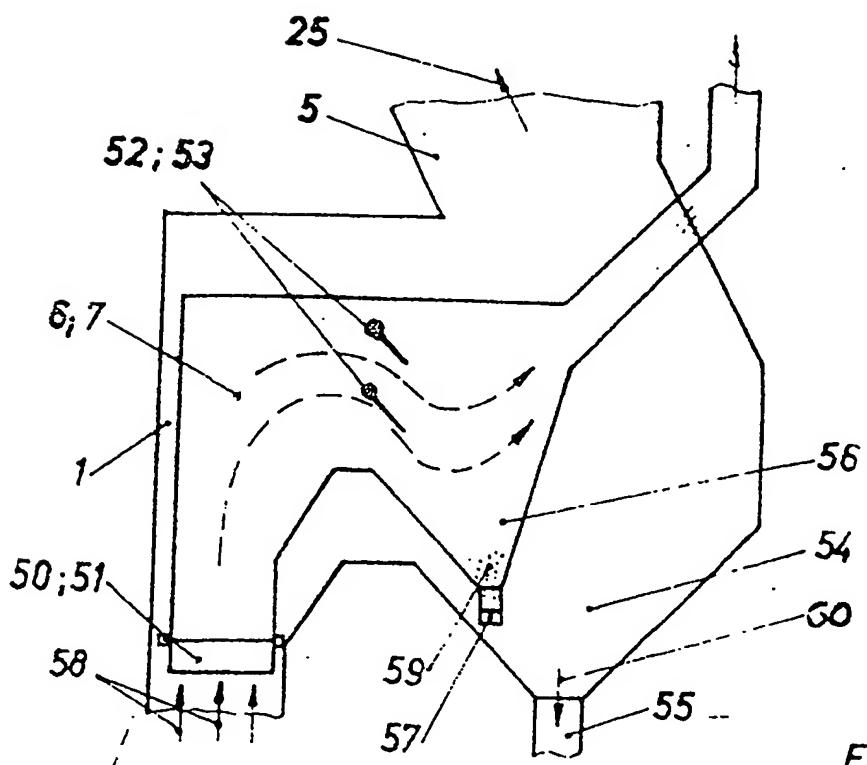


Fig. 11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant:

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.